

AKTIVITAS SEKUNDER AUDIO UNTUK MENJAGA KEWASPADAAN PENGEMUDI MOBIL INDONESIA

Iftikar Zahedi Sutralaksana, M. Mahachandra
Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Bandung
iftikar3200@yahoo.com

Abstrak

Tingkat kecelakaan lalu lintas yang melibatkan mobil di Indonesia semakin mengkhawatirkan. Tingginya peran faktor manusia sebagai penyebab utama kejadian kecelakaan patut diperhatikan. Penurunan kewaspadaan saat mengemudi akibat kantuk atau kelelahan merupakan salah satu kondisi yang mendorong terjadinya kecelakaan. Tulisan ini memaparkan aplikasi audio response test sebagai aktivitas sekunder dalam mengemudikan mobil. Response test yang dimaksud merupakan seperangkat aplikasi pada dashboard mobil yang menuntut respon pengemudi setiap stimulus suara bekerja. Audio response test ini diusulkan sebagai pemantau tingkat kewaspadaan pengemudi selama berkendara. Kewaspadaan pengemudi merupakan kondisi selama berkendara yang terjaga, awas, dan mampu memproses semua stimulus dengan baik. Hasil studi ini menghasilkan suatu bentuk audio response test yang terintegrasi dengan sistem berkendara di dalam mobil. Sumber bunyi diperdengarkan dengan intensitas konstan antara 80-85 dB. Bunyi akan berhenti jika pengemudi memberikan respon atas stimulus suara tersebut. Response test ini dirancang untuk mampu memantau tingkat kewaspadaan pengemudi selama berkendara. Penerapannya diharapkan mampu membantu menekan tingkat kecelakaan lalu lintas di Indonesia.

Kata kunci: mengemudi, aktivitas sekunder, audio, kewaspadaan, *response test*

Abstract

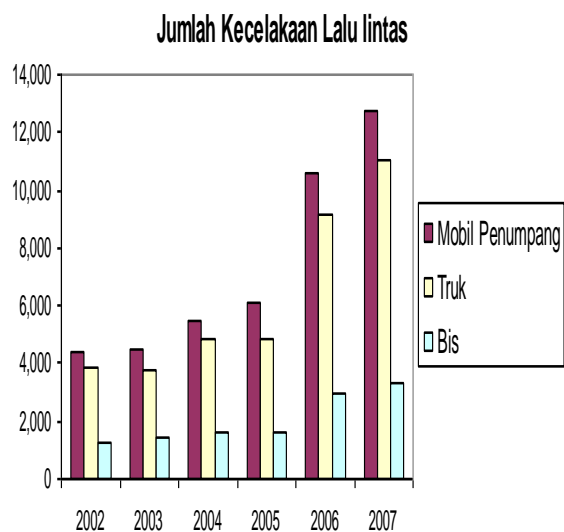
The level of traffic accidents involving cars in Indonesia increasingly alarming. The high role of the human factor as the main cause of accident noteworthy. Decreased alertness while driving due to sleepiness or fatigue is one of the conditions that led to the accident. This paper describes an audio application response test as a secondary activity of driving a car. Response test is a set of applications on the dashboard of a car that demands a response driver each stimulus voice work. Audio response was proposed as test monitors the driver's level of alertness while driving. Vigilance driver was driving conditions during the awake, alert, and able to process all the stimulus well. The results of this study generate some form of audio response test that is integrated with the system drive in the car. Sound source is played with constant intensity between 80-85 dB. The sound will stop if the driver to respond to the sound stimulus. Response test is designed to be capable of monitoring the driver's level of alertness while driving. Its application is expected to help reduce the rate of traffic accidents in Indonesia.

Keywords: *driving, secondary activities, audio, alertness, response test*

Latar Belakang

Data Departemen Perhubungan RI (2008) menunjukkan bahwa jumlah kecelakaan lalu lintas di jalan raya masih tinggi dan mengkhawatirkan. Bahkan, jumlah kecelakaan cenderung meningkat dari 2002-2007, seperti terlihat pada Gambar 1 untuk kendaraan bermotor roda lebih dari empat.

Kecenderungan data pun menunjukkan nilai rata-rata peningkatan angka kejadian dari tahun ke tahun yang cukup signifikan, yaitu sebesar 26,03% untuk mobil penumpang, 26,97% untuk mobil beban, dan 25,06% untuk mobil bus.



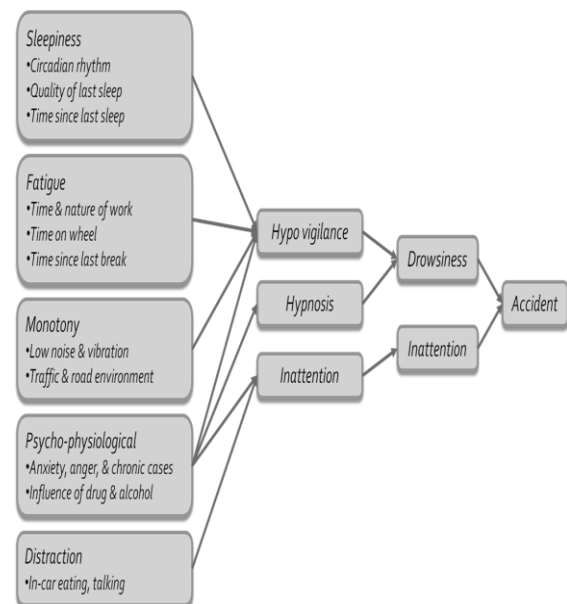
Gambar 1 Jumlah kecelakaan lalu lintas di Indonesia yang melibatkan kendaraan roda empat atau lebih
(Sumber: Dephub RI, 2008)

Evans (1991) menunjukkan adanya tiga faktor penyebab kecelakaan lalu lintas, yaitu faktor jalan, manusia (pengguna jalan), dan kendaraan. Penelitian ini memperlihatkan bahwa faktor manusia merupakan faktor yang berkontribusi paling besar terhadap kejadian kecelakaan lalu lintas dibanding kedua faktor lainnya, yaitu sebesar 95% dan 94% berturut-turut pada kecelakaan yang terjadi di Inggris dan Amerika. Hasil tersebut sejalan dengan pernyataan Shell (2008), yaitu lebih dari 80% angka kecelakaan lalu lintas disebabkan oleh hal yang berkaitan dengan faktor manusia, dan sisanya adalah faktor kendaraan dan jalan. Karena faktor manusia memegang peranan terbesar, maka penting bagi penelitian di bidang keselamatan transportasi untuk fokus pada kondisi pengemudi saat berkendara. Dengan adanya faktor manusia sebagai pusat perhatiannya, maka pendekatan yang digunakan dalam keilmuan Ergonomi sangatlah tepat untuk diterapkan dalam hal ini.

Saat pengemudi memiliki tingkat kewaspadaan yang rendah, maka pengemudi mengalami kesulitan dalam mengendalikan kendaraannya, sehingga risiko terjadinya kecelakaan lalu lintas akan meningkat. Penelitian-penelitian di luar

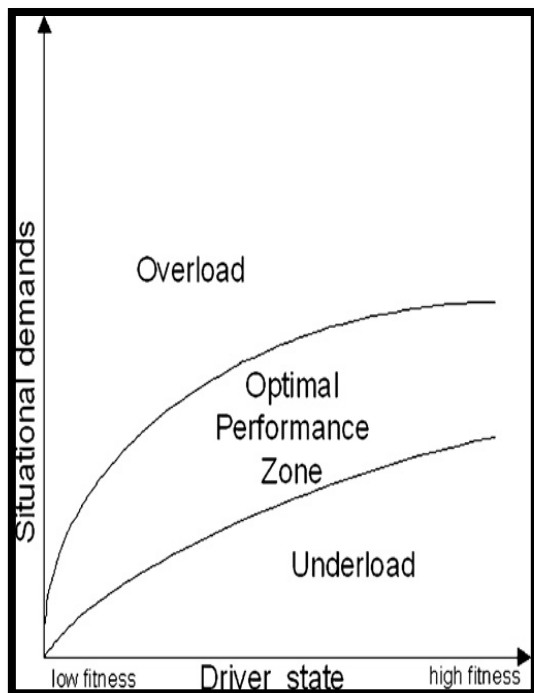
negeri juga mengemukakan adanya keterkaitan yang erat antara ketidakwaspadaan pengemudi dan risiko kecelakaan lalu lintas tersebut (Evans, 1991). Ketidakwaspadaan, selain kantuk, memang dinilai sebagai faktor manusia yang tidak dapat dikendalikan yang menjadi faktor risiko terjadinya kecelakaan lalu lintas. Beberapa faktor penyebab ketidakwaspadaan seorang pengemudi digambarkan dengan jelas oleh Desai & Haque (2006), seperti yang ditampilkan dalam Gambar 2.

Berdasarkan model konseptual yang diajukan Desai & Haque (2006), kewaspadaan seorang pengemudi hanya dipengaruhi oleh kondisi psikofisik pengemudi dan gangguan yang dialami pengemudi selama berkendara. Namun di luar itu, kewaspadaan seseorang juga berkaitan erat dengan hal lain, seperti waktu dan irama circadian tubuh (Cajochen, 2007). Pada pekerjaan non mengemudi, kewaspadaan juga berkaitan dengan waktu kerja dan shift kerja, sebagaimana yang ditunjukkan oleh beberapa penelitian yang dikumpulkan oleh Driscoll *et al.* (2007).



Gambar 2 Model keterkaitan munculnya ketidakwaspadaan dan kantuk sebagai penyebab kecelakaan lalu lintas
(Sumber: Desai & Haque, 2006)

Lebih lanjut, performansi pengemudi dalam berkendara dipengaruhi oleh dua faktor utama, sebagaimana yang diilustrasikan Oron-Gilad *et al.* (2008) dalam Gambar 3. Status pengemudi, terutama kewaspadaan selama mengemudi, bersamaan dengan situasi pekerjaan mengemudi yang dilakukannya menentukan performansinya selama mengemudi. Model ini mengisyaratkan bahwa agar performansinya tetap terjaga, maka pengemudi harus berada dalam situasi pekerjaan mengemudi yang optimal, yaitu tidak dalam kondisi yang monoton (*underload*) maupun terganggu (*overload*). Dengan demikian diperlukan suatu sistem untuk menjaga kewaspadaan pengemudi selama berkendara.

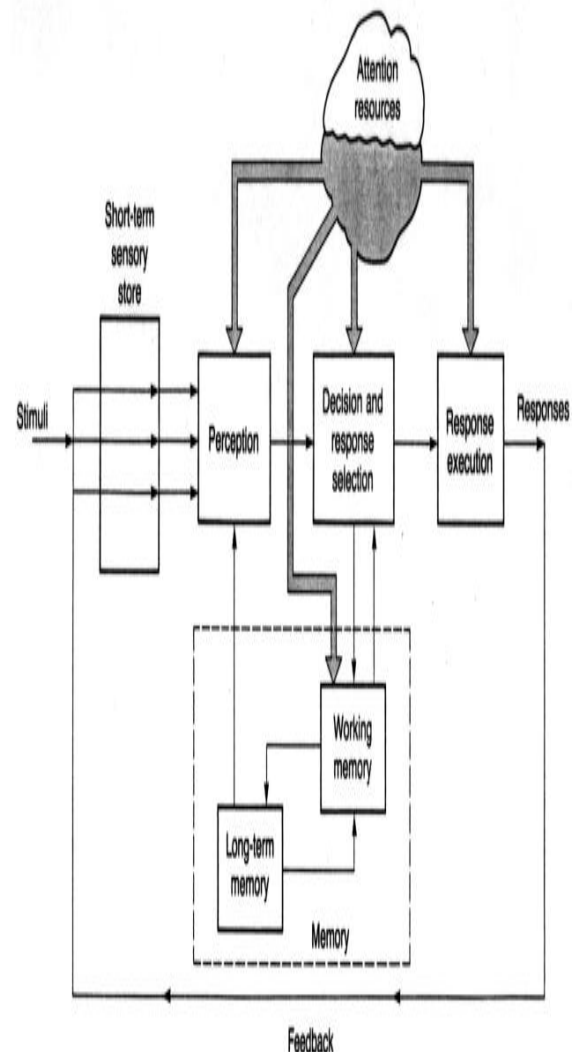


Gambar 3 Model dua faktor penentu performansi pengemudi
(Sumber: Oron-Gilad *et al.*, 2008)

A. Pengolahan Informasi Dalam Kegiatan Mengemudi

Proses pengolahan informasi secara umum berlangsung seperti pada Gambar 4. Proses pengolahan setiap stimulus yang diterima oleh manusia melalui panca indera akan memanfaatkan memori ingatan, baik yang bersifat

jangka pendek maupun jangka panjang. Untuk itu, proses ini membutuhkan kewaspadaan yang tinggi dari manusia yang bersangkutan. Hal ini diperlukan agar ia dapat membentuk persepsi yang sesuai dengan stimulus yang diterima, mengambil keputusan yang tepat, dan menunjukkan reaksi/respon.



Gambar 4 Model Human Information Processing

Saat melakukan pekerjaannya, seorang pengemudi bertindak atas kemampuan visualnya (Evans, 1991). Kemampuan ini lebih dominan diperlukan dibandingkan kemampuan fisik lainnya. Selain itu, dengan adanya interaksi antar komponen kendaraan dan komponen lainnya dalam suatu sistem mengemudi, seorang pengemudi diharuskan untuk

memberikan reaksi atas setiap stimulus yang datang di saat ia mengemudi, lalu mengambil keputusan. Dengan adanya komponen jalan, maka salah satu keputusan yang diambil pengemudi adalah dalam mengarahkan kendaraan yang dikendalikannya.

Dengan adanya fakta bahwa kegiatan mengemudikan kendaraan mendominasi aktivitas visual pengemudi, maka tingkat perhatian pengemudi akan difokuskan pada pengolahan stimulus visual yang diterima indera mata. Untuk mampu mendapatkan perhatian tambahan dari pengemudi, maka dibutuhkan aktivitas lain yang memberikan stimulus selain visual. Salah satu stimulus yang paling mudah dicerna oleh manusia adalah audio.

B. Display Audio Sebagai Aktivitas Sekunder

Seperti yang disampaikan sebelumnya, aktivitas auditory merupakan bentuk potensial yang dapat digunakan untuk memberikan peringatan bagi pengemudi, yang notabene dibebani oleh aktivitas visual selama mengemudi. Untuk dapat digunakan sebagai pemantau tingkat kewaspadaan pengemudi, maka bentuk bunyi-bunyian tersebut perlu dikemas sebagai aktivitas sekunder saat mengemudi.

Bunyi merupakan rangsangan yang diterima telinga karena getaran media elastis. Bunyi dapat didefinisikan sebagai perubahan tekanan (dalam udara, air, atau media lain), yang bisa ditangkap oleh telinga manusia. Sesuatu dikatakan bunyi apabila terjadi perubahan dalam atmosfer dengan kecepatan minimal 20 kali per detik. Definisi bunyi lainnya adalah sebagai sensasi yang dihasilkan apabila getaran longitudinal molekul-molekul dari lingkungan luar, yaitu fase pemadatan dan peregangan dari molekul yang silih berganti mengenai membran timpani. Pendapat lain mengatakan bahwa bunyi terjadi karena kompresi dan dekompresi secara bergantian dari partikel-partikel udara. Hal ini menyebabkan tekanan turun dan naik dalam bentuk gelombang.

Dua karakteristik bunyi adalah frekuensi (*pitch*) dan intensitas (*loudness*).

Frekuensi adalah jumlah perubahan tekanan per detik, sedangkan frekuensi bunyi diartikan sebagai jumlah gelombang bunyi lengkap yang diterima oleh telinga per detiknya. Bunyi diukur dalam *cycle per second* (cps atau c/c) atau dalam Hertz (Hz). Salah satu ukuran yang sangat erat hubungannya dengan frekuensi bunyi adalah panjang gelombang, yang dapat diartikan sebagai jarak antara dua gelombang yang dekat untuk perpindahan dan kecepatan partikel yang sama di satu medan bunyi datar. Dengan diketahui kecepatan dan frekuensi bunyinya, maka dapat dihitung panjang gelombangnya. Frekuensi bunyi yang dapat diterima telinga manusia adalah antara 16 Hz hingga 20.000 Hz. Bunyi dengan frekuensi kurang dari 16 Hz disebut sebagai bunyi infrasonik, sedangkan bunyi dengan frekuensi lebih dari 20.000 Hz disebut bunyi ultrasonik. Intensitas bunyi merupakan jumlah energi bunyi yang mencapai gendang pendengar, diukur dalam decibel (dB). Nol decibel merupakan bunyi terlemah yang dapat didengar orang, sedangkan bunyi terkeras dapat mencapai jutaan kali besaran tersebut. Ini karena intensitas bunyi tidak meningkat secara bertahap. Telinga dapat merespon intensitas 0-140 dB. Ketidaknyamanan akan terasa di 120 dB. Pada 140 dB telinga akan terasa nyeri, dengan kemungkinan robek dan kerusakan permanen gendang pendengaran.

Beberapa hal yang patut diperhatikan dalam perancangan bentuk bunyi sebagai aktivitas sekunder adalah sebagai berikut:

- Intensitas sinyal direkomendasikan antara 8-12 dB di atas ambang penutupan.
- Untuk mengoptimalkan penangkapan informasi yang disampaikan, durasi sinyal minimal 300 ms.
- Suara peringatan sebaiknya memiliki nada dan pola spektral yang berbeda.
- Frekuensi sinyal dipertahankan di antara rentang 1000-4000 Hz untuk mendapatkan perbedaan yang absolut.

Sesuai dengan Keputusan Menteri Kependudukan dan Lingkungan Hidup No: KEP-48/MENLH/II/1996 mengenai baku tingkat kebisingan, maka kondisi kebisingan lingkungan sesuai beberapa peruntukan kegiatan berada pada rentang 55-70 dB. Untuk mampu memberikan peringatan kepada pengemudi, maka bentuk bunyi yang digunakan harus berada 8-12 dB di atas ambang tersebut.

C. Usulan *Auditory Response Test*

Untuk mampu mendapatkan perhatian pengemudi, maka aktivitas bunyi tersebut harus digunakan sebagai aktivitas tambahan bagi pengemudi. Bunyi yang diperdengarkan akan berhenti jika pengemudi sudah memberikan respon atas stimulus bunyi tersebut. Dengan demikian diperlukan suatu display berupa sebuah tombol yang berada dalam jangkauan normal tangan pengemudi, yang akan digunakan untuk menyampaikan respon yang bersangkutan.

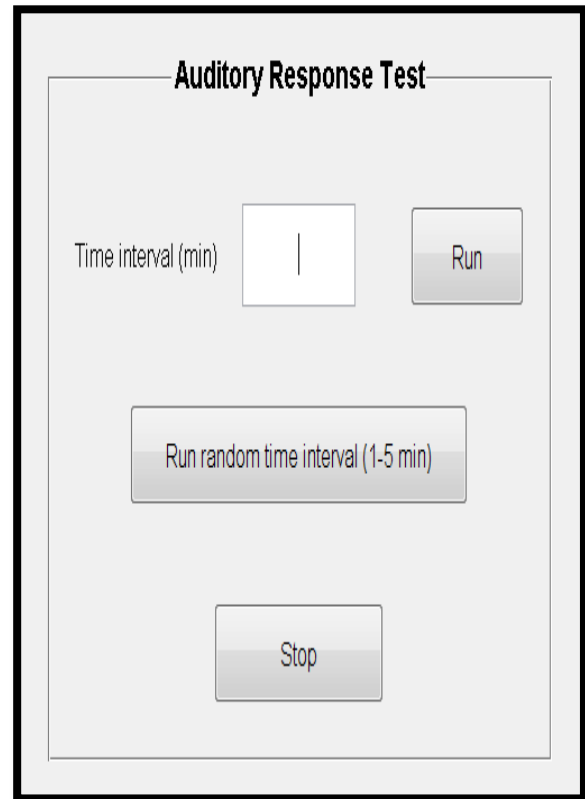
Sebuah *auditory response test* diusulkan dalam studi ini. Aplikasi komputer dalam bahasa pemrograman Visual Basic digunakan untuk menjalankan program ini. Bentuk tampilan aplikasi *response test* yang diusulkan ditampilkan oleh Gambar 5, sedangkan spesifikasi *response test* tersebut adalah sebagai berikut:

- Sumber bunyi terintegrasi dengan sistem audio mobil.
- Intensitas sumber bunyi berkisar antara 80-85 dB.
- Sebuah tombol diletakkan dalam jangkauan normal tangan pengemudi, yaitu pada bagian kanan dashboard mobil.

D. Kewaspadaan Pengemudi

Tahap selanjutnya adalah pengamatan penggunaan *auditory response test* ini dalam menjaga kewaspadaan pengemudi. Hal ini akan dibahas dalam penelitian lainnya. Tahap ini perlu dilakukan untuk memastikan bahwa *auditory response test* yang diusulkan mampu meningkatkan tingkat

kewaspadaan pengemudi yang menurun saat mengemudi. Juga untuk membuktikan bahwa *auditory response test* ini mampu menjaga kewaspadaan pengemudi dalam tingkat yang konstan.



Gambar 5 Tampilan aplikasi *auditory response test*

DAFTAR PUSTAKA

1. Dephub RI (2008) : *Number of road accident*, http://www.hubdat.web.id/english/index_stat.htm, diakses: 6 Juli 2008.
2. Evans, L. (1991) : *Traffic Safety*, Van Nostrand Reinhold, New York.
3. Shell (2008) : Shell Indonesia Launched "Road Safety: Think Safety, Act Safely", http://www.shell.com/home/content/id-en/news_and_library/press_releases/2008/press_release_road_safety_program_indonesian_280508.html, diunduh pada 19 Agustus 2008.
4. Desai, A. V. & Haque, M. A. (2006) : Vigilance monitoring for operator safety: a simulation study on highway driving, *Journal of Safety Research*, 37, 139-147.

5. Cajochen, C. (2007) : Alerting effects of light, *Sleep Medicine Reviews*, **11**, 453-464.
6. Driscoll, T.R., Grunstein, R.R., & Rogers, N.L. (2007) : A systematic review of the neurobehavioural and physiological effects of shiftwork systems, *Sleep Medicine Reviews*, **11**, 179-194.
7. Oron-Gilad, T., Ronen, A., dan Shinar, D. (2008) : Alertness maintaining tasks (AMTs) while driving, *Accident Analysis and Prevention*, **40**, 851-860.
8. Macchi, M. M., Boulos, Z., Ranney, T., Simmons, L., dan Campbell, S. S. (2002) : Effects of an afternoon nap on nighttime alertness and performance in long-haul drivers, *Accident Analysis and Prevention*, **34**, 825-834.